

3.Эванс А. Трещиностойкость керамики / А. Эванс, А. Хьюр, Д. Портер // Механика разрушения. – М.: Мир, 1979. – С.134-164.

4.Панасюк В.В. Оценка трещиностойкости цементного бетона по вязкости разрушения / В.В. Панасюк, Л.Т. Бережницкий // Бетон и железобетон. – 1981. – №2. – С.18-19.

5.Ву Э. Прочность и разрушение композитов / Э. Ву // Композиционные материалы. Т.5. – М.: Мир, 1978. – С.206-267.

Получено 27.04.2012

УДК 624.014.2 : 669.14.018

К.Ф.ЖАДАНОВА, канд. техн. наук, О.С.ВОДЕННИКОВА

Запорізька державна інженерна академія

ЗАХИСТ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ВІД КОРОЗІЙНОГО ЗНОСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АЛЮМІНІДНОГО ПОКРИТТЯ

Розглядається метод захисту будівельних металоконструкцій від корозії за допомогою алюмінідного захисно-зміцнюючого покриття, отриманого шляхом електролізу.

Рассматривается метод защиты строительных металлоконструкций от коррозии с помощью алюминидного защитно-упрочняющего покрытия, полученного путем электролиза.

The method of defence of build construction metalware is examined from corrosion with the help of aluminide protective strengs coatings, got by an electrolysis.

Ключові слова: металоконструкції, покриття, алюміній, корозія, електроліз.

Сьогодні в Україні існує потреба в підвищенні експлуатаційної надійності будівельних металевих конструкцій. Інтенсивність виробничих процесів та підвищення надійності конструкцій залежить від окремих елементів конструкції будівлі, які повинні поєднувати в собі велику міцність та зносостійкість зі стійкістю до впливу агресивного середовища. В даний час стан конструкцій викликає великі побоювання щодо їх надійної експлуатації. Частина цих конструкцій знаходяться в аварійному або перед аварійному стані [1]. Наприклад, металоконструкції Успенського собору в історико культурному заповіднику Україні «Київ-Печерської Лаври» від дії мокрої атмосферної корозії значно пошкодженні (рис.1). Аналіз зовнішнього стану металоконструкцій показав, що в результаті конденсації вологи на поверхні металу, замурованих в цегляну кладку, відбуваються інтенсивні корозійні процеси. Корозійні ділянки досягають глибини до 1-2 мм, що значно знижує їх несучу здатність.

Відомо, що у світі корозія приводить щороку до мільярдних збитків, і вирішення цієї проблеми є важливим завданням. Основний збиток, що заподіюється корозією, полягає не у втраті металу як такого, а у величезній вартості виробів, що руйнуються корозією. Ось чому щорічні втрати від неї в промислово розвинених країнах настільки великі.

Так, у США збиток від корозії і витрати на боротьбу з нею склали 3,1% від ВВП. У Германії це збиток складає 2,8% від ВВП. По оцінках фахівців різних країн ці втрати в промислово розвинених дивних складають від 2 до 4% валового національного продукту. При цьому втрати металу, що включають масу металевих конструкцій, що вийшли з будівництва, виробів, устаткування, складають від 10 до 20% річного виробництва сталі [2].



Рис.1 – Зовнішній вигляд металоконструкції з корозійним зносом

Відомо, що в будівельній галузі виробництва застосовується різноманітні засоби захисту металевих конструкцій від корозійного впливу. Найбільш використовується різні за структурою та складом лакофарбові матеріали в якості зовнішнього покриття. Широке застосування знаходить засіб нанесення цинкового та алюмінієвого покриття шляхом занурення матеріалів та пропуску їх скрізь розплавлений метал. Металізовані покриття значно здорожують конструкцію. Однак, враховуючи їх більший строк служби, експлуатаційні витрати виявляються меншими,

ніж при застосуванні лакофарбових покриттів.

В даний час існує високотемпературний метод нанесення алюміній-ного покриття на сталі електролізом сольових розплавів [3]. Особливіс-тю даного методу є формування покриття за рахунок проміжного дифу-зійного шару. Мета цієї статті – показати технологію нанесення алюмі-нідного покриття методом електролізу та обговорити питання щодо за-стосування його для захисту будівельних конструкцій від корозії.

Принципова схема нанесення алюмінієвого покриття на сталеві зразки наведена на рис.2.

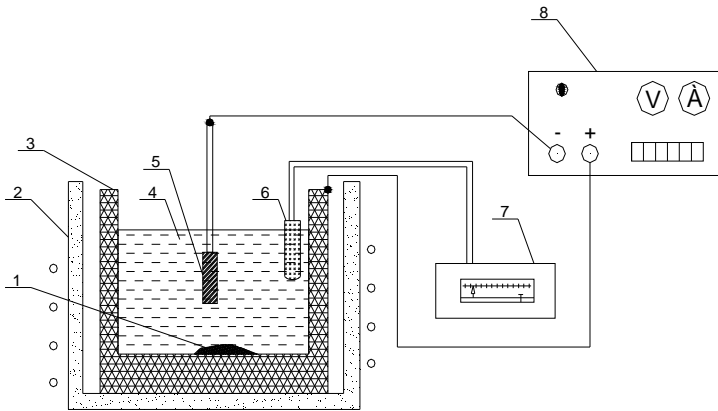


Рис.2 – Схема нанесення покриття:

1 – розплав алюмінію; 2 – нагрівальна шахта; 3 – графітовий тигель; 4 – розплав електролі-ту; 5 – зразок металу; 6 – термопара; 7 – потенціометр; 8 – міст постійного струму.

В сольовий розплав вміщують зразок сталі , на який будуть наноси-ти алюмінієві покриття. Під дією заданого струму алюміній контрольо-ване осащується на зразок за 15-20 хв. При цьому, на поверхні форму-ється трьох шарова структура покриття

Металографічні дослідження отриманих алюмінідних шарів по-криття на поверхні сталевих зразків проводили за допомогою оптичного мікроскопа “Неофот-2” Вивчення фазового складу проводили на ренге-новському дифрактометрі “Дрон-3”. Мікроструктура поверхні сталевих зразків з сталі С245 (ВСтЗпс6) показано на рис.3. Дослідження сталевих зразків з алюмінідним покриттям показали, що товщина дифузійного інтерметалідного шару 3 складає 250 мкм, зовнішнього алюмінієвого 2 – 50 мкм і оксидного 1 – 10 мкм.

Встановлено, що зовнішнє покриття складається з безпористої ок-сидної плівки (Al_2O_3), яка сформувалося на поверхні чистого алюмінію.

Ці два шару покриття являються надійним антикорозійним захистом металу від дії атмосфери та вологості. Інтерметалідний шар (FeAl_3), міцно зчеплений зі сталю, є ще більш стійкий до корозії та виконує роль зміцнюючого шару. У комплексі це покриття працює як захисно-зміцнююче, що надає значні переваги над іншими видами покриття.

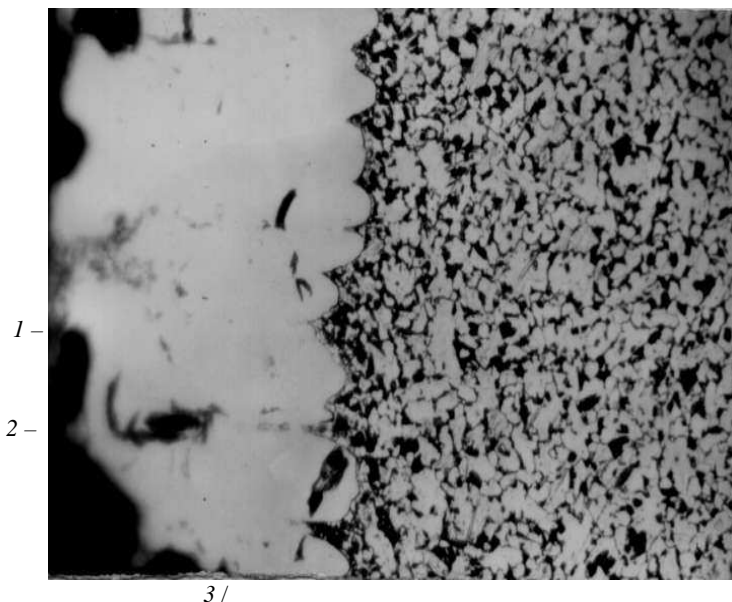


Рис.3 – Мікроструктура поверхні зразків з алюмінідним покриттям

Відомо, що корозія алюмінію та алюмінієвого покриття у воді, також як і в атмосфері, носить переважно піттинговий характер, але протікає помітно нерівномірно у вигляді рідких і доволно крупних ділянок. Така відмінність пов'язана з електропровідністю води, практично завжди боєм високою, чим електропровідність тонких плівок вологи, в якій обачно розвивається корозія в атмосферних умовах. Нерівномірність розподілу ділянок корозії часто утрудняє точну їх оцінку, тому результати вимірів піттингової корозії носять випадковий характер, при якому надійне визначення основних закономірностей корозійної поведінки алюмінію у воді не завжди можливо. Тому є необхідність проведення додаткових досліджень корозійного зносу алюмінієвого покриття в лабораторних умовах із застосуванням методів прогнозування та математичного моделювання.

Даний метод можна застосувати для захисту від корозії будівель-

них металоконструкцій у вигляді листів, проволочи, деталей типу анкерів, хомутів, а також конструкцій просторових покриттів будівель, які монтуються з окремих елементів із застосуванням болтів - структур, оболонки.

Таким чином, запропоноване покриття може надійно захищати сталеві конструкції від корозійного зносу за умови дії атмосфери та вологи, при цьому міцність металоконструкції може тільки підвищуватися.

1.Экилик В.В. Теория коррозии и защиты металлов / В. В Экилик. – Ростов на Дону: РГУ, 2004. – 67 с.

2.Гузій С.Р. Захист металоконструкцій антикорозійними геополімерними покриттями від дії мокрої атмосферної корозії / С.Р. Гудзій // Сучасні будівельні матеріали. – 2011. – 1(87). – С.187-189.

3.А.с. 1708941 СССР, МКИ C25Д/366. Способ электрохимического алюминирования [Текст] / Терногорова Н.В., Хараман И.П., Е.Н.Симонов (СССР). – 4741097/02; заявл. 15.08.89; опубл. 30.01.92, Бюл. №4. – 4 с.

Отримано 25.04.2012

УДК 624.042.8

А.В.БАНАХ, канд. техн. наук, А.А.ТАРАСИК
Запорожская государственная инженерная академия

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ОТ ТРАНСПОРТА НА РЕКОНСТРУИРУЕМЫЕ ЗДАНИЯ

Проанализированы параметры динамических действий от транспорта и причины, которые усиливают их негативное влияние на эксплуатируемые здания. Приведен пример моделирования динамических действий на здания, расположенные вблизи транспортных магистралей, и результаты численных исследований их колебаний при различных вариантах моделирования взаимодействия с основанием при динамических воздействиях на основе метода конечных элементов. Представлен анализ зависимостей динамических параметров зданий от способа моделирования их взаимодействия с основанием.

Проаналізовано параметри динамічних дій від транспорту і причини, які посилюють їх негативний вплив на експлуатовані будівлі. Наведено приклад моделювання динамічних дій на будівлі, розташовані поблизу транспортних магістралей, і результати чисельних досліджень їхніх коливань при різних варіантах моделювання взаємодії з основою при динамічних діях на основі методу кінцевих елементів. Представлено аналіз залежностей динамічних параметрів будівель від способу моделювання їх взаємодії з основою.

The parameters of dynamic effects from transport and causes, increasing their negative influence on exploiting buildings, are analyzed. The example of modeling of the dynamic effects on building, located near-by transport highways, and results of numeral researches of their vibrations at the different models of co-operating of building with foundation under dynamic influences with finite elements method are shown. The analysis of dependences of dynamic parameters of building from the method of modeling of co-operating of buildings with their foundations is presented.

Ключевые слова: динамические воздействия на здания, транспортные коммуникации, эксплуатируемые здания, реконструкция, метод конечных элементов, модели взаимодействия здания с грунтовыми основаниями.